Ca 920 Summarized by Dr. Leiper 5648

ACADEMIA DAS SCIENCIAS DE LISBOA

Extracto do Jornal de Sciências Mathemáticas, Físicas e Naturais

3.ª Série—N.º 16

# OBSERVATIONS SUR LA BILHARZIOSE

## à Schistosoma «Haematobium»

VI

Sur l'hôte Invertébré du «Schistosoma» au Portugal
et considérations sur les Planorbides

PAR

CARLOS FRANÇA

Naturaliste du Musée Bocage (Faculté des Sciences)

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welTROmec
Call No. pam WC810 1923 F810 2

RECEIVED 22 DEC. 1923

LISBOA—Imprensa Nacional—1923

22200134321

ACADEMIA DAS SCIENCIAS DE LISBOA

Extracto do Jornal de Sciências Matemáticas, Físicas e Naturais

3.ª Série—N.º 16

# OBSERVATIONS SUR LA BILHARZIOSE

## à Schistosoma «Haematobium»

IV VI.

**Sur l'hôte Invertébré du «Schistosoma» au Portugal et considérations sur les Planorbides**

PAR

CARLOS FRANÇA

Naturaliste du Musée Bocage (Faculté des Sciences)

LISBOA — Imprensa Nacional — 1923

# OBSERVATIONS SUR LA BILHARZIOSE

## I. Schistosoma « Haematobium »

# OBSERVATIONS SUR LA BILHARZIOSE À «SCHISTOSOMA HAEMATOBIUM»

PAR

CARLOS FRANÇA

Naturaliste du Musée Bocage (Faculté des Sciences)

## VI

### Sur l'hôte Invertébré du «Schistosoma» au Portugal et considérations sur les Planorbides

L'hôte Invertébré du *S. haematobium* au Portugal, ou plutôt en Algarve, est, comme nous avons été le premier à le supposer, un *Planorbis*.

À notre demande le Prof. Augusto Nobre a déterminé notre Planorbe et il l'a identifié à *P. corneus metidjensis* Forbes. Nous avons donc, depuis le commencement de nos travaux [1], appellé ainsi le Planorbe portugais.

Un savant malacologiste Mr. P. Pallary ayant eu connaissance de mes recherches m'a fait connaître son opinion: d'après lui le Planorbe portugais devrait être plutôt le *P. dufourii* Graells.

Quand le Docteur Pallary, de retour d'une tournée dans le Sud Tunisien pour l'étude des gites de *Bullinus* et leur concordance avec les foyers de Bilharziose, a pu voir mes exemplaires d'Algarve, il m'a fait savoir qu'il s'agissait en effet du *P. dufourii* Graells.

D'après Mr. Pallary le *P. dufourii* est une espèce de l'Ibérie méridionale dont le *P. metidjensis* Forbes n'est que la forme représentative dans le N. O. de l'Afrique. Augusto Nobre est d'opinion que le *P. corneus* typique ne se trouve pas au Portugal [2] et comme il considère identiques les formes du Portugal et du Nord de l'Afri-

---

[1] C. França. Lettre au journal *Medicina Contemporânea* le 26 Septembre 1921 et «A preliminary note on Bilharziosis indigenous in Portugal». *Trans. of the Royal Society of Tropical Medicine*. December 1921 (envoyée le 8 Octobre).

[2] M. P. Graells, déjà en 1846, assurait que le *P. corneus* devient de plus en plus rare vers le sud et qu'il n'existe pas au delà des Pyrénées.

que et celle-ci avait été décrite par Forbes sous le nom de *metidjensis* c'est sous ce nom qu'il l'a enregistrée [1].

Il nous a semblé indiqué de comparer les deux formes — européenne et africaine — pour voir s'il s'agit de deux espèces ou d'une seule [2].

Cette comparaison nous a porté à étudier quelques membres des *Planorbidae*, famille dont l'importance dans la Bilharziose est si considérable et l'étude si difficile.

Chez les *Planorbidae* les parties molles sont d'une grande importance pour la classification, d'une importance bien plus grande que celle de le coquille. Seuls les caractères anatomiques ont permis de ranger parmi les Planorbides les *Bullinus*, qui sont les hôtes habituels du *S. haematobium*. Il faut cependant reconnaître que la classification basée sur l'anatomie du mollusque n'est pas pratique. C'est dans les caractères extérieurs qu'on doit chercher des éléments pour l'identification des espèces.

Seuls les malacologistes pourront élucider les questions si difficiles de la taxonomie des *Planorbidae*, mais sous le point de vue de la zoologie médicale nous croyons utile d'essayer de donner ici des éléments permettant la diagnose de l'espèce hôte du *Schistosoma haematobium* au Portugal.

D'abord nous donnerons les caractères de la famille des Planorbides et de deux de ses genres.

Famille *Planorbidae* Adams:

Coquille discoïdale, ovoïde, ou longue et étroite. La masse viscerale et la coquille sinistrales. Pied relativement large; bord du manteau uni et légèrement développé. Sang rouge. Une pseudobranchie ordinairement présente dans le côté gauche.

Genre *Planorbis* Guettard:

Coquille discoïdale. Branchies non plissées.

Genre *Bullinus* Adanson:

Coquille ovoïde, émoussée dans l'apex. Pseudobranchies plissées (en lobes).

Le genre *Planorbis* est facilement caractérisé par la coquille discoïdale, enroulée comme le ressort d'une montre, mais la détermination de ses sous-genres et de ses nombreuses espèces, est d'ordinaire difficile. Il manque encore un critérium sûr permettant la description de ces mollusques.

Les auteurs commencent par n'être pas d'accord sur le roulement dextral ou sinistral de la coquille, et ils ne sont pas con-

---

[1] Augusto Nobre, *Moluscos de Portugal*, 1913, p. 284.

[2] Une note préliminaire a été publiée par nous dans le *Bull. de la Société de Pathologie Exotique* du 8 Novembre 1922.

vaincus de ce qu'il n'existent pas des espèces à roulement dextral et d'autres à roulement sinistral.

D'après Lutz [1] ces doutes proviennent surtout du manque d'un apex bien défini.

Pour nous le doute sur la direction du roulement provient surtout du manque d'un critérium sur l'orientation de l'animal.

Prenons, par exemple, deux espèces toutes les deux jouant un rôle important dans la transmission des Schistosomes humains: le *Planorbis boissyi* de l'Egypte et le *P. metidjensis dufourii* du Portugal. Si nous les orientons de la même forme, couchés et avec l'ouverture à gauche et tournée vers l'observateur, nous voyons que l'ombilic d'une de ces espèces (*boissyi*) reste supérieur, tandis que celui de l'autre (*dufourii*) reste inférieur.

Si nous cherchons à orienter ces espèces avec l'apex vers la partie supérieure, comme il semblerait naturel, l'une d'elles présenterait un roulement dextral (*boissyi*) et l'autre un roulement sinistral (*dufourii*).

Le plus rationnel cependant est de donner à la coquille l'orientation normale, celle qu'elle a dans l'animal vivant, c'est-à-dire verticale, et avec le dernier tour de spire tourné à gauche. Dans cette position nous voyons que chez les deux espèces le roulement est sinistral et seulement chez une d'elles (*boissyi*) les tours se superposent vers la gauche et l'ombilic reste donc tourné vers la gauche. Chez l'autre, au contraire, les tours se superposent vers la droite et l'ombilic est tourné vers la droite. L'enroulement est sinistral dans les deux formes, mais c'est l'apex qui possède une situation opposée. Du reste il n'était pas naturel que la coquille dans quelques espèces pusse être dextrale quand l'animal chez toutes les espèces est sinistral.

Les caractères dont on peut se servir pour la détérmination spécifique des *Planorbis* sont le diamètre de la coquille, le nombre des circonvolutions, la forme comme elles se superposent et la configuration de l'ouverture.

Lutz a introduit [2] dans l'étude des *Planorbidae* un élément qui permet de bien aprécier un certain nombre de caractères de la coquille: l'examen et les figures d'une coupe perpendiculaire à la coquille et passant par le milieu de celle-ci.

Lutz considère cette coupe comme une innovation heureuse «montrant dans un seul dessin ce que trois dessins et une description ne permettent pas de démontrer si clairement».

Un assistant de la Faculté des Sciences, le Docteur F. Frade, à qui j'ai conseillé l'étude des *Planorbis* portugais adoptant cet élément de classification, a obtenu un certain nombre de coupes

---

[1] A. Lutz, «Caramujos de água doce do género *Planorbis* observados no Brasil», *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, t. x, 1918.

[2] A. Lutz, *Loc. cit.*

très intéressantes, mais nous avons vu qu'il est très difficile d'obtenir toujours le même plan de coupe, seule façon d'obtenir des résultats de valeur.

Du reste pour les études de zoologie médicale sont à rejetter tous les processus important la mutilation de la coquille.

Nous devons donc chercher à faire les diagnoses avec les seuls éléments que l'animal intact peut nous fournir. Voilà, d'aprés ce critérium, les caractères du *Planorbis metidjensis* et de la forme portugaise.

*Planorbis metidjensis* Forbes, 1838

(Pl., fig. I, a, b et c)

La diagnose de cette espèce, donnée par Bourguignat[1] est la suivante:

«Coquille fragile, transparente, profondément et longuement ombiliquée en dessus, plane en dessous; d'un blanc corné et sillonée sur les premiers tours par des stries fines et délicates, qui deviennent sur le dernier tour plus fortes, irrégulières et assez grossières.

Quatre tours parfaitement arrondis en dessus, comprimés en dessous de bas en haut, de telle sorte que le teste, tout autour de la suture qui est profonde, forme saillie et semble comme sub-cariné.

Croissance des plus rapides. Dernier tour très grand, très développé, vers l'ouverture et présentant dans sa croissance quelques dilatations et quelques étranglements insolites.

Ouverture légèrement échancrée, irrégulièrement oblique arrondie, plus large que haute et faiblement oblique. Péristome simple, droit, aigu et offrant à l'intérieur un léger bourrelet blanchâtre. Bords marginaux réunis par une callosité.

Hauteur, 7 mm.

Diamètre, 17 mm».

Nous avons pu étudier des *P. metidjensis* typiques grâces à l'amabilité de Mr. Pallary qui m'a envoyé des exemplaires d'Alger.

Les tours complets sont *quatre,* sans compter la partie terminale vide du centre. Les tours sont arrondis et croissent rapidement mais régulièrement en dimensions et l'enroulement se fait de sorte à ce que dans la face gauche les tours sont situés sensiblement dans le même plan et cette disposition produit une forte ombilication du côté opposé.

Du côté de l'ombilic le nombre des tours visibles est de 3 à 3,5.

L'ouverture est plane de sorte que la coquille vide se maintient facilement debout.

---

[1] Bourguignat, *Moll. Algérie,* est. 9, fig. 1–3 (1864).

La configuration de l'ouverture est sensiblement arrondie et elle a $5^{mm},5 \times 4^{mm},5$.

La coquille est d'ordinaire blanche, lisse et striée obliquement. Le bord de l'ouverture n'est pas épaissi.

*Planorbis dufourii* Graells, 1846

(Pl., figs. II, III et IV)

Syn.: *P. corneus* var. *meridionalis* Morelet, 1845.
*P. corneus* var. *metidjensis* Forbes, 1838, Nobre.

Le *P. dufourii* a été décrit en 1846 par M. P. Graells [1] qui donna la diagnose suivante de cette forme:

«*Animal corpore fusco rufescente, tentaculis pallidioribus, acuminatis, basi valde latioribus.*

*Testâ pellucidâ, vitreâ, fragilissima, transversa et longitudinaliter tenuissima striatâ; supra late umbilicatâ, subtus planulatâ; anfractibus sub-quaternis; fauce effusâ, peristomata in adultis continuo, sub incrassato*».

*Diam. 15 à 18 mill., lat. 6 à 8 mill.*

Les figures de l'espèce que Graells donne dans son travail sont assez correctes mais semblent plutôt celles d'un jeune.

Cette forme habite la péninsule et elle doit être identifiée au *P. corneus* var. *meridionalis*.

Les tours complets sont d'ordinaire trois à trois et demi, en règle moins de quatre.

Les tours sont d'un contour arrondi du côté droit et ils augmentent très rapidement de diamètre. Leur roulement se fait de telle sorte que la face droite est bien plus profondément ombiliquée que chez *metidjensis* et la face gauche est plane.

Du côté de l'ombilic le nombre des tours bien visibles est de deux à trois.

L'ouverture est plane et de forme ovale.

La coquille vide est d'ordinaire claire, terne, a des stries fines, même dans le dernier tour, et elle est bien plus fragile que chez le *P. metidjensis*. Les stries longitudinales de cette forme sont très accentuées chez les animaux adultes.

L'animal est foncé, rougeâtre, à cause de la richesse de son sang en hémoglobine. Les tentacules sont très minces et le pied est large et court.

Comme Graells l'a vu pour *P. dufourii*, et E. Brumpt [2] pour

---

[1] M. P. Graells, *Catalogo de los Moluscos terrestres y de agua dulce observados en España*, Madrid 1846. Figs. 11-15.

[2] E. Brumpt, «La Bilharziose au Maroc. Répartition du *Bullinus contortus* et du *Planorbis metidjensis*». *Bull. Soc. Pathologie Exotique*, 12 Juillet 1922.

les *P. metidjensis*, ces mollusques déposent, volontiers, leur ponte sur leurs congénères.

Les pontes do *P. dufourii* sont orbiculaires, cornées, de 4 mm. de diamètre et elles renferment de 15 à 20 œufs, disposés en règle

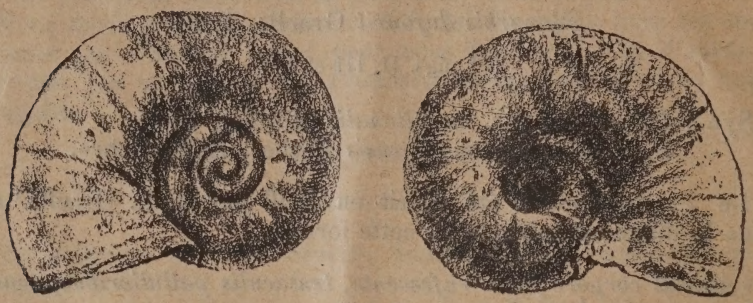


Fig. A

dans une seule couche. La substance dans laquelle se trouvent les œufs est incolore, ceux-ci sont d'un jaune rose. Les jeunes, encore dans l'œuf, ont la coquille fortement striée (des granulations en des séries longitudinales) et une ombilication très accentuée. Le nombre des tours est alors d'un et demi et on remarque déjà chez ces jeunes la torsion de l'axe d'enroulement.

Le *P. metidjensis* et le *P. dufourii* sont deux formes très voisines, si semblables que quelques auteurs les ont considérés identiques.

A mon avis le *P. dufourii* n'est qu'une variété du *P. metidjensis*, espèce bien distincte du *P. corneus*.

Les caractères suivants permettent la distinction des deux formes :

| | *P. metidjensis* Forbes | *P. metidjensis dufourii* Graells |
|---|---|---|
| *Habitat* . . . . . | Afrique du Nord. | Péninsule ibérique. |
| *Nombre des tours (côté apex)* | 4 à 4,2. | 3 à 3,5. |
| *Nombre des tours (côté ombilic)* | 3 à 3,5. | 2 à 3. |
| *Ombilic* . . . . . | Profond. | Très profond. |
| *Tours*. . . . . | Régulièrement spiralés, augmentant régulière et graduellement de diamètre. | Irrégulièrement spiralés augmentant brusquement et irrégulièrement de diamètre. |
| *Ouverture* . . . . . | Arrondie régulièrement ovale. | Irrégulièment ovale, un des bords aplati. |
| *L'axe de l'ouverture et celui du tour de spire qui lui est soudé.* | Dans une même ligne. | Formant un angle très accentué. |

De tous les caractères le plus constant, et donc le plus important, c'est l'orientation du dernier tour de spire qui rend plus ombiliquée la coquille du *P. dufourii*.

Les exemplaires du *P. dufourii* sur lesquels a porté notre examen provenaient pour la plupart d'Algarve, des deux foyers de Bilharziose [1], quelques exemplaires appartiennent à la vieille collection du Musée Bocage et finalement des exemplaires d'Espagne [2] que nous avons bonnes raisons pour supposer qu'ils ont été offerts par Graells lui-même, à mon savant maître Barbosa du Bocage.

Le *P. corneus* est facile à distinguer des *P. metidjensis* par les caractères suivants :

| | *P. corneus* [3] | *P. metidjensis* | *P. dufourii* |
|---|---|---|---|
| *Diamètre* . . . . . | 20 à 25 mm. | 17 mm. | 15 à 18 mm. |
| *Coquille* . . . . . | Solide. | Fragile. | Très fragile. |
| *Spire* . . . . . | 5 à 6 tours. | 4 tours. | 3 à 3,5 tours. |

*
* *

La coquille des *Bullinus* a des caractères si analogues à ceux des *Physa* qu'on a souvent confondu les deux genres [4]. Le genre *Bullinus* existant aussi en Portugal et les *Physa* étant, peut-être, dans notre pays les mollusques aquatiques les plus abondants, il est opportun de donner ici les caractères permettant la distinction de ces deux genres l'un desquels, *Bullinus*, a une si grande importance dans la Schistosomiase.

Nous ne pouvons faire mieux que de réproduire ici le tableau suivant emprunté à Annandale où il établit les différences entre *Physa acuta* et *sub-opaca* et *Bullinus truncatus* (Audouin) = *B. contortus* Michaud [5].

---

[1] Santa Luzia (Tavira) et Alportel (près de Faro).

[2] Ces exemplaires possèdent un plus grand nombre de tours que ceux du Portugal et par les autres caractères semblent constituer une transition entre *P. metidjensis* et les *P. dufourii* du Portugal.

[3] Moquin Taudon, *Mollusques de France*, p. 445.

[4] Dans le travail d'Augusto Nobre, *Moluscos de Portugal* le *Bullinus contortus* est décrit sous le nom de *Physa contorta*, comme l'avait fait Michaud.

[5] N. Annandale, «Notes on the genera *Bullinus* and *Physa* in the Mediterranean Bassin» *The Indian Journal of Medical Research*, vol. 10, n.° 2, 1922.

| *Physa acuta et sub-opaca* | *Bullinus truncatus* |
|---|---|
| **Coquille** | |
| Apex pointu. | Apex émoussé. |
| Suture modérément large et oblique. | Suture très large et oblique. |
| **Animal** | |
| Le pied très long et étroit, s'étendant, quand il est complètement déployé, un peu en arrière de l'apex de la coquille. | Le pied court et rélativement large, ne s'étend pas en arrière de l'apex de la coquille. |
| Le bord du manteau légèrement déployé sur le bord de la coquille et ayant deux groupes de processus digitiformes, très minces et courts, appliqués contre la surface de *la coquille.* | Le bord du manteau ne s'étend pas sur celui de la coquille et ne possède pas des processus digitiformes. |
| Pas de pseudobranchies dans le côté gauche du pied. | Des pseudobranchies lobées sur le côté gauche du pied. |
| Du sang sans couleur. | Du sang rouge colorant tout le corps. |
| **Moeurs** | |
| Se trainant très rapidement. | Se trainant avec lenteur. |
| Ils vivent d'ordinaire dans une eau claire et courante. | Vivent d'ordinaire dans des eaux bourbeuses, calmes ou à faible courant. |

Comme on le voit, la distinction des deux genres *Physa* et *Bullinus* est très facile surtout, comme l'a dit Louis Germain [1], par la présence, chez le premier, de prolongements digitiformes du manteau. (Fig. B).

*
* *

Depuis le commencement des travaux sur la Bilharziose au Portugal on a signalé [2] ce qu'il existe d'intéressant dans le fait d'être un *Planorbis* l'hôte du *S. haematobium* dans notre pays. En effet les Planorbes avaient été signalés jusqu'alors seulement comme des hôtes du *S. mansoni,* tandis que les mollusques hôtes du *S. haematobium* avaient été trouvés chez les *Bullinus, Pyrgophysa* et *Phisopsis.*

Le tableau suivant indique les mollusques dont le rôle dans l'évolution de deux des Schistosomes humains — *haematobium* et *mansoni* a été bien démontré.

---

[1] Louis Germain, *Mollusques de la France et des régions voisines.* Paris, 1913.

[2] J. E. X. Machado de Almeida, *A Bilharziose endémica em Portugal* — Tese de doutoramento, Lisboa, 1921, et C. França. *Loc. cit.*

| Espèce de Bilharzia | Région | Hôte Invertébré | Auteurs ayant, les premiers, mentionné l'hôte intermédiaire |
|---|---|---|---|
| *S. haematobium* . . | Egypte. | *Bullinus contortus* (Michaud). | Mission Leiper (1915). |
| | Egypte. | *B. dybowski* Fischer. | Mission Leiper (1915). |
| | Egypte. | *B. innesi* Bourguignat. | Mission Leiper (1915). |
| | Afrique du Sud. | *B. (Phisopsis) africana* Krauss. | Becker. |
| | Portugal. | *Planorbis dufourii* Graells. | C. França et Machado de Almeida (1921). |
| *S. mansoni* . . . . | Egypte. | *P. boissyi* Potiez et Michaud. | Mission Leiper (1915). |
| | Brésil. | *P. olivaceus* Spix. | A. Lutz (1916). |
| | Brésil. | *P. centrimetralis* Lutz. | A. Lutz (1917). |
| | Brésil, Venezuella, Antilles. | *P. gaudaloupensis* Sowerby. | Iturbe et Gonzalez (1916), Lutz (1917). |

On voit que dans les régions où existent les deux espèces de Schistosome et les deux genres de Planorbides — *Planorbis* et *Bullinus* — chaque espèce du Ver recherche son hôte d'election. C'est ce qui arrive en Egypte comme la mission chefiée par Leiper l'a brillamment démontré. En Tunisie il semble que c'est aussi le *Bullinus* l'hôte du *S. haematobium* et dans l'Afrique du Sud Becker et Cawston ont incriminé de *Bullinus* (*Physopsis*) *africanus* d'être l'hôte intermédiaire de la *Bilharzia haematobium*.

Dans le Pego d'Atalaia et à Alportel (Portugal) le Schistosome n'avait pas d'autre Planorbide qu'un *Planorbis* et il s'est adapté à ce mollusque.

William Cort [1] avait déjà appellé l'attention des parasitologistes sur l'adaptation des miracidia à de nouveaux hôtes et sur le danger de cette adaptation pour l'expansion des Bilharzioses en de nouvelles régions.

Les faits observés en Portugal démontrent le bien fondé de ces suppositions et, en même temps, font ressortir que les miracidia sont doués d'une sensibilité differentielle leur permettant de choisir leur hôte d'election, quand ils peuvent le faire.

Une fois créée cette adaptation sera-t-elle permanente ou disparaîtra-telle dès que les miracidia peuvent trouver l'espèce qui est son hôte habituel? C'est une question qui fera l'object de nos prochaines recherches.

Nous devons rappeller encore que dans nos expériences sur l'attraction miracidienne exercée par les mollusques de la faune portugaise nous avons employé trois espèces de Planorbes (*metidjensis dufourii*, *crista* et *albus*) et que seul le *dufourii* a exercé toujours une attraction suivie de pénétration.

---

[1] W. W. Cort, «Adaptability of Schistosome larvae to new hosts.— *Journ. of Parasitology*, vol. IV, June 1918.

Nous croyons que dans cette adaptation à de nouveaux hôtes le parasite subit quelques légères modifications. Ainsi nous avons pu voir que les furcocercaires provenant des *Planorbis dufourii* ont des dimensions inférieures à celles des furcocercaires qu'on obtient chez *Bullinus* [1], comme les Vers adultes trouvés dans les expériences d'infestation des vertébrés sont plus petits que ceux qu'on obtient chez l'homme [2].

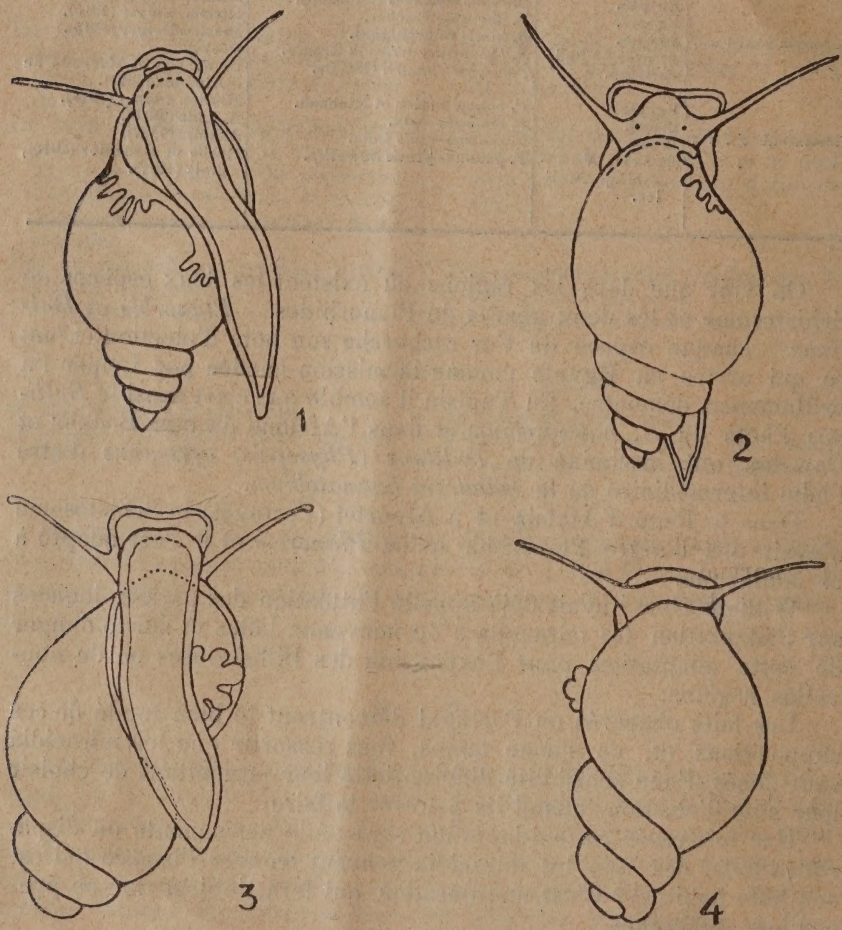



Fig. B

1 et 2 — *Physa.*
3 et 4 — *Bullinus.*

---

[1] C. França, «A Bilharziose em Portugal». *Medicina Contemporânea*, 1922, n.os 33 et 34.

[2] «The bilharzia worms that have been reared experimentally from *Bullinus* and *Planorbis* unfortunately, do not attain in laboratory animals the full growth met with in their natural hosts». R. T. Leiper, «Recherches on Egyptian Bilharziosis». Reprinted from *The Journal of the R. A. Medical Corps*, 1918, p. 131.

Cette adaptation des *miracidia* à de nouveaux hôtes suffit à déterminer l'acclimation de la maladie à une certaine région?

On doit admettre qu'une certaine température est nécessaire pour permettre l'évolution complète du parasite chez le mollusque.

En effet malgré les nombreuses tentatives d'infestation expérimentale nous n'avons jamais obtenu que des sporocystes chez les *Planorbis* infectés à Colares et maintenus à la température de notre laboratoire [1].

D'un autre côté un abaissement de la température de l'eau dans laquelle vivent les mollusques semble exercer une inhibition sur l'émission des cercaires, comme le montre un fait que nous avons déjà signalé [2].

Le 18 Juillet 1922 nous avons fait venir de Tavira (Atalaia) de nombreux *Planorbis dufourii* que du 28 au 30 Juillet abandonnèrent dans l'eau d'abondantes furcocercaires à mouvements très vifs. À partir du 30 Juillet nous n'avons pu obtenir l'émission de cercaires malgré le nombre assez grand de *Planorbis* infectés que je maintenais dans mes aquariums.

La basse température de l'eau à Colares a du arrêter l'expulsion des cercaires de nos *Planorbis dufourii*.

Ce fait a été aussi simultanément verifié pour d'autres cercaires, surtout pour *Cercaria elephantis* Cort, par le distingué parasitologiste américain W. Cort. Les résultats principaux sont clairement exposés dans les phrases suivantes [3]:

«This experiment showed that a temperature only slightly below normal will inhibit the escape of cercariae from their snail hosts. It therefore seems probable that temperature is an important factor in regulating the escape of cercariae from their snail hosts».

Un abaissement de la température de l'eau dans laquelle vivent les *Planorbis* exerce non seulement une action inhibitoire dans l'expulsion des cercaires déjà formées mais aussi, comme nous l'avons dit, doit arreter l'évolution des Schistosomes empéchant la formation des cercaires. Notre insuccès en obtenir des cercaires chez les Planorbis expérimentalement infectés à Colares est en harmonie avec ce que Lutz [4] a démontré, au Brésil, pour *S. mansoni*.

---

[1] Les *Planorbis dufourii* peuvent se maintenir pendant longtemps en captivité en les nourrissant avec des lentilles d'eau *(Lemna)*.

[2] C. França, «L'hôte intermédiaire du *S. haematobium* au Portugal. (*Planorbis dufourii* Graells). *Bull. Soc. Path. Exotique*, 8 Novembre 1922, et in *Medicina Contemporânea*.

[3] William W. Cort, «A Study of the Escape of Cercariae from their Snail Hosts». Reprinted from the *Journal of Parasitology*, vol. VIII, August 1922, p. 182.

[4] Adolpho Lutz, «O Schistosoma mansoni e a Schistosomatose segundo observações feitas no Brasil», *Memórias Inst. Oswaldo Cruz*, t. XI, 1919.

Le savant brésilien a vu que quand les températures sont basses les furcocercaires tardent à paraître car les sporocystes produisent de nouveaux sporocystes au lieu de donner origine à des cercaires.

Nous devons cependant dire que, dans notre climat, le rapport entre les foyers de Bilharziose et les sources thermales n'est pas ce qu'on en pensait. Nous avons eu l'occasion d'étudier un nouveau foyer de Bilharziose et celui-ci dans une région où les *Planorbis* vivent dans des eaux non thermales [1].

Ces faits démontrent, il nous semble, que les Schistosomes ont une grande capacité d'adaptation non seulement quant à leurs hôtes Invertébrés mais aussi en ce qui concerne la température.

D'après l'étude que nous avons faite du foyer d'Alportel on voit que dans le Sud du pays la température ordinaire des eaux est suffisante pour permettre l'évolution des Schistosomes chez leur hôte Invertébré.

Seulement à Tavira, où ils ont eu la bonne fortune de trouver une source chaude, l'évolution se fait pendant toute l'année. Des *Planorbis* apportés du Pego d'Atalaia en Décembre abandonnent de nombreuses cercaires. À Alportel le *S. haematobium* s'est adapté à la température ordinaire de l'eau mais les nombreux *Planorbis* y capturés en Décembre ne donnent pas des furcocercaires [2].

Pour les pays du Sud de l'Europe le danger de l'acclimatation de la Bilharziose est donc grand car les Schistosomes trouvent dans ces pays non seulement des hôtes Invertébrés [3], mais aussi une température suffisante pour permettre l'évolution du Schistosome.

Mal avisés sont ceux qui, d'une façon par trop simpliste, ont conclu que l'expansion de la Bilharziose au Portugal n'était pas à craindre. Elle est à craindre non seulement en Portugal mais dans les contrées du Sud de l'Europe.

Quant à l'influence de la température sur l'évolution des Schistosomes E. Roubaud [4] emet l'opinion qu'elle agit surtout sur l'hôte gastéropode modifiant les propriétés chimiotropiques à l'égard des embryons du Schistosome. Nous avons vu que l'attraction miracidienne exércée par le *Planorbis dufourii* est assez intense même en des eaux à basse température. C'est sur le parasite lui-même que

---

[1] Nous avons été le premier à signaler le nouveau foyer de Bilharziose (Alportel) dans le journal portugais *Medicina Contemporânea*, d'Octobre 1922, et nous l'avons étudié en Décembre. L'étude sommaire de la nouvelle région où la Schistosomatose est endémique a fait l'object de notre note IV du journal de l'Académie des Sciences.

[2] Les *P. dufourii* d'Alportel sont parasités dans un pourcentage élévé par des cercaires, très grandes, que nous n'avons pu encore identifier.

[3] «Le *Bullinus contortus* se trouve en France méridionale, en Italie, en Espagne et au Portugal». R. P. Dollfus, «Sur la présence en France et en Corse du *Bullinus contortus*». *Bull. Soc. Path. Exotique*, 12 Avril 1922.

[4] E. Roubaud, «Analyse du travail de E. Brumpt sur la Bilharziose au Maroc». In *Bull. Inst. Pasteur*, 15 Septembre 1922.

la température doit agir en lui permettant d'accomplir l'évolution complète.

Nous ne savons encore rien de précis sur la température *indispensable* pour permettre l'évolution du Schistosome chez le mollusque, mais il semble que cette température dans le Centre du pays est encore insuffisante. Nous disons encore insuffisante car il est bien possible que les Vers réussissent à s'adapter graduellement à des températures plus basses que celles qu'ils trouvent à Algarve.

Un fait sur lequel nous avons déjà attiré l'attention c'est le contraste entre les petites dimensions des Planorbes capturés à Atalaia (les plus grands n'excèdent pas 10 mm. de diamètre), où l'infestation de l'eau est massive, et les dimensions normales des exemplaires de la même espèce cueillis à Alportel.

Nous ignorons encore si les petites dimensions des Planorbes de Atalaia sont dues à ce que la plupart sont envahis et tués par les Schistosomes avant d'atteindre leur développement complet ou si l'infection des Planorbes parents produit le nanisme de leurs descendants. J'ai remarqué que les pontes des Planorbes d'Atalaia sont d'un plus petit nombre d'œufs que la ponte normale du *P. dufourii*.

## ADDENDUM

### Un peu d'histoire

Les Schistosomes humains ont, comme tout le monde le sait aujourd'hui, des mollusques comme des hôtes intermédiaires. Ces faits ont été pour la première fois démontrés pour le *Schistosoma japonicum* Katsurada, par Miyairi et Suzuki. Ces savants japonais, qui venaient serrant de près cette question, ont démontré [1] qu'un mollusque operculé, la *Hypsobia japonica* Adams, 1861 (*Katayama nosophora* Robson, 1915), était l'animal chez lequel se passait l'évolution du *S. japonicum* depuis la phase *miracidium* jusqu'à la phase cercaire, le seule capable de pénétrer chez le Vertébré.

Avec une grande honnêteté Miyairi et Suzuki assurent que Tsuchiya, fermement convaincu de l'existence d'un hôte Invertébré, était dans la bonne voie, près de découvir cet hôte, quand ils ont fait cette éclatante découverte.

À Formosa, où la maladie sévit, c'est une autre espèce du genre *Hypsobia* (*H. formosana*) l'hôte intermédiaire du *S. japonicum* [2].

---

[1] K. Miyairi und M. Suzuki. Der Zwischenwirt der Schistosomum japonicum Katsurada — *Mitteilungen aus der Medizinischen Fakultät der Kaiserl. Univers Kyushû* — Fukuoka, Japan, Band 1, 1914, Janvier.

[2] Nous avons reçu du Prof. S. Yokogawa de Formosa non seulement des exemplaires de *S. japonicum* mais aussi les deux espèces de *Hypsobia*. La *H. nosophora* ou *japonica* est une forme plus élancée ; *H. formosana* est plus tra-

R. T. Leiper et Atkinson en mission au Japan, pour vérifier la découverte des parasitologistes japonais, l'ont entièrement confirmé sauf dans un détail : ils ont vu que les cercaires se forment dans des sporocystes et non dans des rédies, comme le croyaient Miyairi et Suzuki.

Plus tard, en 1915, la mission anglaise pour l'étude de la Bilharziose en Egypte (R. T. Leiper, J. G. Thomson et R. P. Cockin) réussit à élucider le cycle des *S. haematobium* et *mansoni* [1]. En Egypte la difficulté du problème était très grande car, à coté l'une de l'autre, y existent les deux espèces de *Bilharzia,* chacune possé dant ses hôtes. Leiper et ses collaborateurs ont brillamment réussit à élucider ce problème.

L'histoire des recherches sur la Biologie des Schistosomes humains est encore un peu confuse [2], surtout à cause de la difficulté de consulter la littérature japonaise, fondamentale pour cette question. Ayant la bonne fortune de posséder un grand nombre des travaux japonais, je profite de l'occasion pour essayer de mettre un peu d'ordre dans cette question [3].

Rien de plus instructif que de voir les efforts faits pendant si longtemps pour aboutir à la vérité.

On connaît très bien aujourd'hui les Bilharzioses humaines mais il fallut de longues années pour éclaircir la Biologie de ces Vers qui victimaient déjà les egyptiens sujets de la vingtième dynastie [4].

## Sur les espèces de «Schistosomum»

(*S. haematobium* et *mansoni*)

1851 — Bilharz découvre en Egypte le *Distomum haematobium* et il remarque que quelques uns des œufs qui sortent dans les fèces ont un éperon latéral. Il considère ces formes à éperon latéral comme des anomalies.

1858 — Weinland propose le nom générique de *Schistosoma* pour le parasite découvert par Bilharz.

---

pue et à apex plus acuminé. Au Prof. Yokogawa nous addressons nos plus vifs remerciements.

Brumpt dit que *S. japonicum* a 6 à 8 lobes testiculaires.

Dans les figures des travaux japonais et dans tous les exemplaires de Formosa que je possède le nombre des lobes testiculaires est de 7.

[1] R. T. Leiper, «Researches on Egyptian Bilharziosis». Reprinted form *The Journal of the R. Army Med. Corps*, 1915, 1916 et 1918. London 1918.

[2] Les travaux du Prof. Cort sont très bien documentés même en ce qui concerne l'historique de la question.

[3] La dernière édition (1922) de l'excellent *Précis de Parasitologie* du Prof. E. Brumpt est très bien documentée sur l'historique des Bilharzioses.

[4] M. A. Ruffer, «Note on the Presence of *Bilharzia Hematobia* in Egyptian Mummies of th Twentieth Dynasty (1250–1000 B. C.)». *Brit. Med. Journal*, 1910.

1864 — Harley ayant étudié des cas de Bilharziose en Afrique du Sud et ayant trouvé seulement des œufs à éperon terminal, a cru qu'il s'agissait d'une nouvelle espèce : le *D. capense*.

1893 — Patrick Manson suggère, à cause de la distribution géographique des bilharzioses vésicale et réctale, qu'il s'agit de maladies différentes.

1902 — P. Manson, après avoir étudié un cas américain qui expulsait exclusivement des œufs à éperon latéral, a emis l'opinion qu'il s'agit de deux parasites : l'un à œufs à éperon latéral et l'autre à œufs à éperon terminal.

1907 — Sambon créa l'espèce *mansoni* pour les Bilharzia qui ont des œufs à éperon latéral.

1908 — Pirajà da Silva décrit les Vers adultes du Schistosome américain et observe que les œufs situés dans l'utérus sont à éperon latéral. Restait ainsi démontré que le *S. mansoni* Sambon est une bonne espèce.

1915 — Leiper et collaborateurs constatent qui en Egypte existent les deux espèces de Bilharzia, qu'elles ont des hôtes Invertébrés différents, et peuvent confirmer chez des animaux infectés expérimentalement les caractères differentiels des deux espèces.

### *S. japonicum*

1888–1898 — Majima, Kurimoto, Kanamori et Yamagiwa découvrent des œufs d'un nouveau Trématode dans les tissus de personnes décédées de la *maladie de Katayama*, mentionnée la première fois par Bäelz en 1883.

1903 — Kasai trouve des œufs du même parasite dans les selles et Fujinami, Katsurada et Tsuchiya peuvent trouver les Vers adultes et vérifier qu'ils appartiennent au genre *Bilharzia* ou *Schistosomum*.

1904 — Katsurada décrit la nouvelle espèce sous le nom de *Schistosomum japonicum*.

1905 — Catto trouve en Chine un Schistosome, que Blanchard appelle *S. Cattoi*, qui n'est que le *S. japonicum*.

### Sur la Biologie des Schistosomes humains

1864 — À cause des travaux sur d'autres Trématodes [1] Cobbold suppose que les formes larvaires des Schistosomes, depuis les sporocystes jusqu'aux cercaires, doivent se trouver chez certains Gastéropodes des régions infectées.

---

[1] Wagener, en 1857, a été le premier à observer la pénétration du miracidium de *D. cygnoides* chez un mollusque.

1888 et 1894 — Allan et Brook signalent l'infestation par les bains.

1893-1896 — Loos admet l'infection de l'homme par la peau, mais croit que la forme infectante c'est le *miracidium*. Les missions Sonsino, Lortet et Vialleton et Loos, n'ont pu trouver le mollusque intermédiaire. Loos a supposé que la Bilharzia n'a pas d'autre hôte que le Vertébré.

1895 et 1905 — R. Blanchard et Patrick Manson soutiennent qu'il doit exister un hôte Invertébré.

1908 — Tsuchiya décrit la maladie japonaise et signale que les chiens et chats, des régions de l'endémie, sont infectés.

1909 — Matsuura décrit la dermite des individus des zones infestées et Fujinami et Nakamura démontrent que le parasite envahi le Vertébré par la peau (expériences baignant des veaux dans une eau contaminée) et Katsurada et Hashegawa infectent des chats et chiens par la peau, en les mettant dans l'eau d'un endroit où la Bilharzia sévissait. Matsuura s'est infécté accidentalement par la peau au cours d'expériences sur l'étiologie de la Dermatite. Katsurada et Hashegawa, Tsuchiya, montrent que les miracidia ne pénétrent pas par la peau.

1910 — Iagi démontre l'action hémolytique du Schistosome et Ioshimoto la déviaton du complément chez les malades. Nakamura trouve les formes jeunes du *S. japonicum* dans le système porte.

1911 — Matsuura, Yamamoto, Miyagawa et Fujinami rencontrent dans les tissus les Vers que venaient d'entrer par la peau et Miyagawa décrit les formes d'invasion à deux ventouses, différentes des *miracidia*, et il croit à l'existence d'un hôte intermédiaire.

1912-1913 — Wolff, Bour et Connor confirment les travaux japonais de 1909 démontrant qu'on n'obtient pas l'infection des Vertébrés avec des miracidia.

Miyagawa trouve le chemin parcouru par les Vers depuis la peau jusqu'aux organes internes, Fujinami, Nakamura et Narabayashi l'infection congénitale et la présence des Vers dans le placenta.

1913 — Miyari et Suzuki découvrent l'hôte intermédiaire du *S. japonicum*, une espèce du genre *Hypsobia*, et figurent toute l'évolution du ver depuis le miracidia jusqu'à la furcocercaire. Toutes les formes sont très correctement figurées sauf les sporocystes secondaires que les auteurs considèrent des rédies. Même la figure de la cercaire est très bonne. Sans doute des auteurs modernes (Faust, Cort) ont pu corriger certains détails, mais les figures de Miyairi étaient assez claires pour permettre de reconnaître les caractères des furcocercaires des Schistosomes humains.

Ogata décrit l'anatomie des cercaires.

1915 — Leiper et Atkinson confirment les travaux précédents et vérifient que les cercaires sont produites en des sporocystes.

La comission anglaise pour l'étude de la Bilharziose en Egypte (R. T. Leiper, J. G. Thomson et R. P. Cockins) démontre que le

cycle évolutif des *Schistosomes kaematobium* et *mansoni* est parfaitement identique à celui découvert par les savants japonais pour *S. japonicum*. Les mollusques intermédiaires sont des espèces de la famille *Planorbidae*.

1916–1918 — Confirmation par A. Lutz, Iturbe et Gonzalez, etc., de l'évolution du *S. mansoni* chez des *Planorbis*. Le travail de Lutz est très détaillé et il a fait avancer beaucoup nos connaissances sur *S. mansoni*. Narabayashi vérifie que les Vers traversent le parenchyme pulmonaire, pénètrent dans la médiastin et passent à travers le diaphragme pour entrer dans le foie et la veine porte.

Fujinami et Sueyasu ont vu que les cercaires pénètrent dans des fragments de la peau d'animaux susceptibles et d'animaux immunes mais que chez ces derniers les cercaires dégenèrent. W. W. Cort démontre que l'homologie du système excréteur dans les cercaires des Schistosomes a une grande importance pour établir leurs affinités. C'est la cercaire du *S. japonicum* qui possède un plus petit nombre de néphridies. E. C. Faust décrit soigneusement les cercaires recueillies au Natal et apporte des précisions pour la differentiation des cercaires des trois espèces humaines de Schistosomes.

1919 — E. C. Faust donne une bonne description de la cercaire du *S. mansoni* et W. W. Cort de celle du *S. japonicum* et des œufs et embryons des *S. japonicum* et *mansoni*.

K. Tanabe et Yokogawa ont vu que les animaux infectés avec les cercaires d'un seul mollusque ont des Vers d'un même sexe.

H. Fairley obtient la fixation du complément utilisant comme antigène des extraits d'hépato-pancréas de mollusques infectés.

1920 — Miyagawa et Takemoto montrent que les *S. japonicum* quand ils atteignent le poumon y sont arrêtés quelque temps, à cause de leurs dimensions, et après ils retournent dans le cœur gauche et par l'aorte ils arrivent au canal gastro intestinal.

Sueyasu vérifie qu'un grand pourcentage des rats sauvages des régions endémiques sont infectés par le *S. japonicum*.

W. W. Cort démontre que *Hypsobia nosophora* peut résister pendant trois mois à la dissécation et étudia, minutieusement, les phases de développement du *S. japonicum* depuis les cercaires jusqu'aux formes adultes.

Les travaux plus modernes étant l'object d'analyses très complètes par des savants très compétents dans des journaux qui sont dans les mains de tous les biologistes, nous avons arrêté ici nos références aux travaux sur les Bilharzioses.

Colares, Février 1923.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

## EXPLICATION DE LA PLANCHE

Dans toutes les figures *a* représente la coquille vue du côté de l'apex, *b* vue du coté de l'ombilic.

Fig. I — *Planorbis metidjensis* Forbes. Exemplaire d'Algérie de la collection de Mr. Pallary.

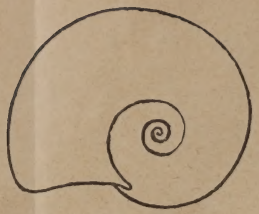
Fig. II — *P. dufourii* Graells. Exemplaire d'Espagne de la collection du Musée Bocage.

Fig. III — *P. dufourii*. Exemplaire du Portugal. Du Musée Bocage.

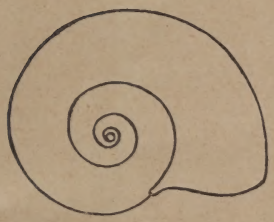
Fig. IV — *P. dufourii*. Exemplaire du Portugal (Pego da Atalaia, Tavira).

Les dessins de ce travail ont été faits par *mademoiselle* Mamia Roque Gameiro.

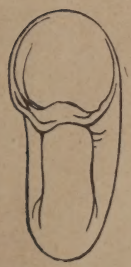
a

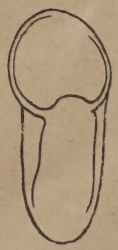


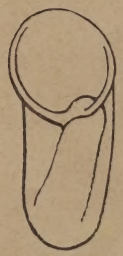
b



c







I
*P. metidjensis*

II
*P. dufourii*
(Espagne)

III
*P. dufourii* — Portugal
(Coleecção antiga)

IV
*P. dufourii* — Algarve
(Juvenil)

## ÚLTIMAS PUBLICAÇÕES

DA

## ACADEMIA DAS SCIÊNCIAS DE LISBOA

Memórias da Primeira Classe, tômo VII, parte II . . . . . 5$00
Memórias da Segunda Classe, tômo XIV . . . . . 5$00
Actas das Assembleas Gerais, vol. IV . . . . . 3$00
Actas da Primeira Classe, vol. II . . . . . 1$50
Boletim da Classe de Letras, vol. XV, n.º 1 . . . . . 4$00
Jornal de Sciências Matemáticas, 3.ª série, n.º 13 . . . . . 2$00
Cartas de Afonso de Albuquerque, vol. VI . . . . . 10$00
Portugaliae Monumenta Historica, «Inquisitiones», vol. I, parte II, fasc. VI . . . . . 7$50
**Sebastião Dalgado** — Florilégio de provérbios concanis . . . . . 6$00
**Vergilio Machado** — Louis Pasteur (Discurso) . . . . . 3$00
**Almeida Lima** — Curso de física geral, tômo I, fasc. 1 . . . . . 3$00
**Lopes de Mendonça** — Notas sôbre alguns engenheiros nas praças de África . . . . . 1$00
**Almeida Lima** — O clima de Portugal continental . . . . . 22$00
Homenagem a António Cândido . . . . . 5$00

## MONUMENTOS DE LITERATURA DRAMÁTICA PORTUGUESA

II — **Aires Vitória** — A Vingança de Agamenon . . . . . 2$50
III — **Jerónimo Ribeiro** — Auto do Físico . . . . . 2$50
IV — Auto das regateiras de Lisboa. . . . . 2$50

## COMISSÃO DOS CENTENÁRIOS DE CEUTA E ALBUQUERQUE

**António Baião** — Alguns ascendentes de Albuquerque. . . . . 6$00
**Pedro de Azevedo** — Documentos das Chancelarias Reais, tômo I. . . 10$00
**V. Guimarães** — Marrocos e três Mestres da Ordem de Cristo . . . 6$00
**D. Jerónimo de Mascarenhas** — Historia de la Ciudad de Ceuta . . . 7$50
**Bernardo Rodrigues** — Anais de Arzila, tômo I e II (publicados por David Lopes) . . . . . 24$00
Registos paroquiais da Sé de Tânger (publicados por José Maria Rodrigues e Pedro de Azevedo) . . . . . 12$00

---

## À VENDA NO ARMAZÉM DA ACADEMIA

Rua do Arco, a Jesus, 113 — Lisboa